



⑪ Numéro de publication : **0 550 366 A2**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **92440149.0**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F24F 3/16**

⑳ Date de dépôt : **29.12.92**

③① Priorité : **30.12.91 US 815936**

④③ Date de publication de la demande :
07.07.93 Bulletin 93/27

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES FR GB

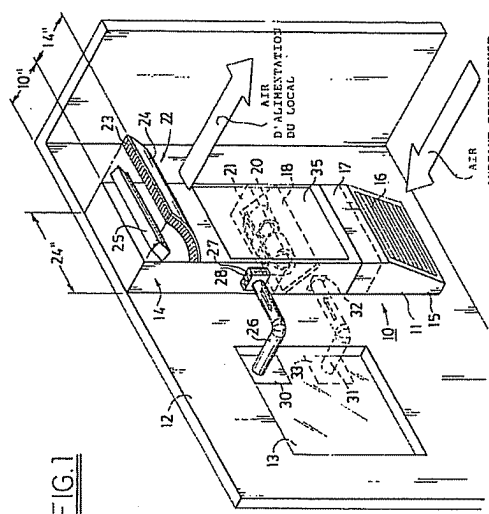
⑦① Demandeur : **CLESTRA CLEANROOM, Société Anonyme**
56 rue Jan Giraudoux
F-67200 Strasbourg (FR)

⑦② Inventeur : **Wetzel, Lawrence E.**
4931 East Lake Road
Cazenovia, NY 13035 (US)

⑦④ Mandataire : **Nuss, Pierre et al**
10, rue Jacques Kablé
F-67080 Strasbourg Cédex (FR)

⑤④ **Stérilisateur d'air ambiant.**

⑤⑦ La présente invention a pour objet un stérilisateur d'air ambiant pour retenir, par filtration, des particules et des aérosols renfermés par l'air d'un local, et pour détruire une biocontamination microbienne sur ces derniers, caractérisé par le fait qu'un filtre préalable (18) est logé dans un boîtier, en amont d'un ventilateur (20), de telle sorte qu'une zone de pression réduite soit définie entre le filtre préalable et le ventilateur (20) et qu'une zone de pression accrue soit définie entre le ventilateur et un deuxième filtre (23); un orifice d'admission (32) ménagé dans le boîtier communique avec la zone de pression réduite, et un orifice d'expulsion (28) pratiqué dans le boîtier communique avec la zone de pression accrue; et un conduit (26) est sélectivement raccordé soit à l'orifice d'admission, soit à l'orifice d'expulsion, pour introduire de l'air conditionné dans le local ou pour expulser de l'air hors du local.



EP 0 550 366 A2

La présente invention se rapporte à des systèmes pour purifier et stériliser l'air dans un espace fermé, et elle a plus particulièrement trait à un stérilisateur d'air ambiant pouvant être monté sur une paroi d'un local tel que, par exemple, une chambre d'hôpital isolée, un cabinet médical ou un cabinet dentaire. Des éruptions récentes de maladies hautement infectieuses, telles que la tuberculose, se sont traduites par la nécessité de disposer d'appareils pour retenir, par filtration, des particules charriant des micro-organismes générateurs de troubles, tels que des bactéries, des virus ou des spores. Cette nécessité existe, par exemple, dans des lieux dans lesquels la maladie peut aisément se propager d'une personne à l'autre, par exemple une salle d'hôpital pénitentiaire, une chambre isolée d'un hôpital ou d'une résidence, ou bien un local tel qu'un cabinet dentaire pouvant renfermer une grande quantité de particules ou d'aérosols charriés par l'air, qui sont devenus des biocontaminants. Au stade actuel, ce qu'on appelle des "purificateurs" d'air peuvent être du type filtre d'ambiance ou du type électrostatique. Cependant, aucun type ne présente des moyens efficaces pour neutraliser de quelconques contaminants biologiques. Des lampes de stérilisation aux ultraviolets sont quelquefois utilisées dans des installations sanitaires, mais elles doivent être implantées, dans le local, à une certaine distance du patient de telle sorte que leur rayonnement ne vienne pas directement incider sur un patient ou une autre personne. Cela limite leur efficacité, du fait qu'elles se trouvent généralement en dehors du trajet normal de circulation d'air.

Par conséquent, la présente invention a pour objet de fournir un dispositif stérilisateur d'air ambiant qui se prête à une utilisation dans des hôpitaux, des prisons, des cabinets ou appartements médico-professionnels, pour lutter contre des éruptions de maladies en présence de contaminants en suspension dans l'air, charriés par des particules ou des aérosols.

Un autre objet de la présente invention consiste à fournir un tel dispositif, qui soit en mesure d'engendrer une surpression positive ou une dépression négative, en fonction des besoins, pour contrôler une migration de biocontaminants dans un local ou hors de ce dernier.

La présente invention vise, par ailleurs, à fournir un dispositif qui retienne par filtration des particules microscopiques, et qui tue ensuite des bactéries, des spores, des virus, des microbes générateurs de troubles, voire des substances irritantes biologiques telles que du pollen.

Un objet additionnel de la présente invention consiste à fournir un stérilisateur efficace d'air ambiant, qui soit d'une installation et d'un entretien simples.

Conformément à un aspect de la présente invention, le stérilisateur d'air ambiant comporte un boîtier longiligne agencé verticalement et comprenant une

extrémité inférieure dans laquelle un orifice d'admission est ménagé pour attirer de l'air réintroduit à partir d'un emplacement proche du sol du local, et une extrémité supérieure percée d'un orifice de sortie disposé au plafond du local, ou à proximité de ce dernier. Un ventilateur, placé à l'intérieur du boîtier, brasse l'air de l'orifice d'admission vers l'orifice de sortie. Un groupe de filtration du type HEPA (filtre à haute efficacité pour particules en suspension dans l'air) est installé dans la région de l'orifice de sortie, pour piéger et retenir de quelconques particules et aérosols lorsque l'air circule à travers le filtre, de son côté afflux vers son côté sortie. Une lampe germicide à ultraviolets se trouve à l'intérieur du boîtier, à son extrémité supérieure, afin d'exposer le côté afflux du groupe de filtration du type HEPA, dans son intégralité, à un rayonnement ultraviolet d'une longueur d'ondes adéquate pour détruire une quelconque biocontamination microbienne se déposant sur ce groupe de filtration du type HEPA. Le boîtier peut présenter un prolongement de conduit de hauteur variable, pour permettre un réglage de sa hauteur en concordance avec la dimension du local. Le stérilisateur d'air ambiant possède également, de préférence, un filtre préalable disposé dans le boîtier, au-dessous du ventilateur, avec une seconde lampe germicide à ultraviolets située au-dessous du filtre préalable, afin d'exposer son côté afflux au rayonnement ultraviolet stérilisateur.

De préférence, le groupe de filtration du type HEPA présente un filtre HEPA en quart de cylindre, dont l'axe est agencé horizontalement et se trouve pour l'essentiel au plafond. Cela se traduit par une circulation d'air s'opérant sensiblement vers l'extérieur et vers le bas à partir de l'orifice de sortie du stérilisateur. Un écran protecteur peut être placé sur le côté extérieur du filtre, afin d'obstruer un quelconque trajet direct de la ligne de transmission visible du rayonnement ultraviolet.

Un conduit d'expulsion peut être raccordé à un orifice d'expulsion ménagé dans le boîtier, situé au-dessus du ventilateur, mais au-dessous du groupe de filtration du type HEPA, afin d'expulser l'air hors du local. Cela entretient une légère pression négative à l'intérieur du local, de telle sorte que des biocontaminants ne se propagent pas, à partir de la pièce isolée, à d'autres pièces du même bâtiment. En variante ou en plus, un conduit d'admission peut être raccordé à un orifice d'admission pratiqué dans le boîtier, et situé au-dessous du ventilateur. Cela provoque une pénétration, dans le boîtier, d'air conditionné supplémentaire visant à entretenir une pression positive à l'intérieur du local. Cela s'avère utile si l'on souhaite empêcher un afflux, dans le local, de particules contaminées biologiquement et provenant d'autres locaux du bâtiment.

Le stérilisateur fonctionne, de préférence, avec un débit d'air d'environ 200-300 cfm. Dans un mode

de réalisation préférentiel, les lampes de stérilisation aux ultraviolets sont des lampes fluorescentes qui émettent un rayonnement d'environ 254 nm, ce qui est approprié pour tuer tous les micro-organismes sur de petites particules, c'est-à-dire 10 microns ou moins. Les lampes sont implantées de manière à éclairer le côté "sale" des filtres. Le fait que le filtre supérieur du type HEPA soit configuré en un quart de cylindre maximise l'exposition du côté sale, ou côté afflux, aux UV.

Les objets, caractéristiques et avantages précités de la présente invention, et de nombreux autres encore, seront mis plus amplement en évidence par la description, ci-après, de la forme de réalisation préférentielle conjointement aux dessins annexés.

La figure 1 est une vue en perspective du stérilisateur d'air ambiant selon l'une des formes de réalisation préférentielles de la présente invention.

La figure 2 est une élévation latérale d'un stérilisateur d'air ambiant selon la figure 1.

Comme le révèlent les figures 1 et 2 des dessins, auxquelles il convient de se référer, le stérilisateur 10 d'air ambiant conforme à la présente invention comporte un boîtier vertical longiligne 11 de section transversale pour l'essentiel rectangulaire, monté sur une paroi 12 d'un local. Dans ce cas, le stérilisateur 10 est monté à proximité d'une fenêtre 13 ou d'une autre baie pratiquée dans le mur.

Une extrémité supérieure 14 du boîtier est placée contre le plafond du local, tandis qu'une extrémité inférieure 15 se trouve le plus près possible du plancher dudit local. Comme illustré dans ce cas, un intervalle suffisant est réservé, au-dessous de l'extrémité inférieure 15, pour permettre un nettoyage du plancher. Cette forme de réalisation présente une grille 16 à air réintroduit, à travers laquelle de l'air ambiant afflue dans l'extrémité inférieure du boîtier. Toutefois, dans d'autres formes de réalisation possibles, le boîtier pourrait être directement raccordé à un collecteur, à l'intérieur d'un faux-plancher du local.

Un coffrage 17, pouvant être prolongé, permet d'ajuster l'assemblage complet du boîtier 11 de façon qu'il corresponde à la hauteur sous plafond du local.

Un filtre préalable 18, éliminant des particules de poussière grossières, est logé dans le boîtier au-dessus de la grille 16 à air réintroduit. Une lampe 19 de stérilisation aux ultraviolets, située au-dessous du filtre préalable, expose la surface inférieure ou surface d'admission de ce filtre préalable 18 à une lumière ultraviolette d'environ 254 nm. Cela a pour effet de détruire une quelconque contamination biologique sur les particules piégées sur le filtre préalable, et cela permet audit filtre préalable d'être chargé sans qu'il soit nécessaire de prévoir un chemisage, ou de prendre d'autres mesures inhabituelles.

Un ou plusieurs ventilateurs 20 sont disposés dans un carter 21 ou un diaphragme en acier, au-dessus du filtre préalable 18. Ces ventilateurs servent à

attirer l'air ambiant réintroduit à travers la grille 16, et à provoquer une circulation forcée de cet air, vers le haut, jusqu'à un orifice de sortie 22 à l'extrémité supérieure 14 du boîtier. Dans cette forme de réalisation, le stérilisateur d'air ambiant utilise une paire de ventilateurs centrifuges silencieux, logés dans des compartiments spiroïdaux ou hélicoïdaux. Ces ventilateurs présentent, associativement, une capacité de brassage d'air d'environ 300 cfm

Un filtre 23 du type HEPA, par l'intermédiaire duquel de l'air stérile d'alimentation du local est expulsé dans ce local, se trouve dans la région de l'orifice de sortie 22. Le filtre 23 revêt, dans ce cas, la forme d'un quart de cylindre dont l'axe (c'est-à-dire le centre de courbure) est agencé horizontalement et pour l'essentiel à la hauteur du plafond, de telle sorte que l'air, expulsé à travers le filtre, circule vers l'extérieur et vers le bas jusque dans le local. Un écran protecteur 24, se présentant comme une double rangée de lattes, est installé à l'extérieur du filtre 23.

Une lampe 25 de stérilisation aux ultraviolets est logée à l'intérieur de la partie supérieure 14 du boîtier, et est conçue pour exposer toute la surface interne, c'est-à-dire le côté afflux du filtre 23, à une lumière ultraviolette germicide. Cette lumière présente, de préférence, une longueur d'ondes d'environ 254 nm. Le filtre 23 du type HEPA emprisonne des particules en suspension dans l'air et d'autres particules dont la taille atteint jusqu'à un micron ou moins, et la lampe de stérilisation 25 détruit une quelconque contamination biologique sur les particules piégées sur le filtre. L'écran protecteur 24 à lattes doubles autorise une libre sortie de l'air à travers le filtre 23, mais obstrue la ligne de transmission visible d'un quelconque rayonnement ultraviolet susceptible de traverser le filtre.

La pression relative de l'air ambiant peut être commandée, au moyen de clapets et de conduits raccordés au boîtier 11, afin d'engendrer soit une légère surpression, soit une légère dépression par rapport à l'espace extérieur au local.

Pour une pression relative négative, un conduit d'expulsion 26 est raccordé, par l'une de ses extrémités, à un orifice d'expulsion qui est pratiqué, dans le boîtier, entre le carter 21 des ventilateurs et l'orifice de sortie 22. L'autre extrémité du conduit 26 gagne la fenêtre 13 ou autre baie ménagée dans le mur. Un filtre facultatif 28 du type HEPA peut être implanté dans la région de l'orifice d'expulsion 27, et a pour objet d'empêcher une contamination de l'air extérieur. Comme illustré sur la figure 2, un clapet anti-retour 29 d'équilibrage de l'expulsion est situé à l'extrémité expulsion du conduit 26, à laquelle une coiffe protectrice 30 est également prévue. Le conduit d'expulsion 26 peut également renfermer des clapets manuels, non représentés.

En variante, et comme illustré par des pointillés, un conduit d'admission 31 peut être prévu pour obte-

nir une pressurisation positive ou une surpression du local. Dans ce cas, le conduit d'admission 31 est raccordé à un orifice d'admission 32 pratiqué en avant des ventilateurs 20, c'est-à-dire du côté admission de ces derniers. Comme le montre la figure 2, le conduit 31 s'étend jusqu'à une coiffe protectrice 33 située dans la fenêtre 13, et dans laquelle un clapet antiretour d'admission 34 est intégré pour commander la circulation d'air parcourant ledit conduit. Les flèches, tracées sur les conduits 26 et 31, indiquent la direction de la circulation d'air les parcourant.

Dans cette forme de réalisation, un panneau de commande 35 se trouve à l'avant du boîtier 11. Le panneau de commande comprend des interrupteurs destinés aux ventilateurs et aux lampes, ainsi que des témoins conçus pour indiquer l'état de fonctionnement des lampes 19 et 25, et également pour indiquer, par exemple, une chute de pression se produisant en travers des filtres 18 et 23. Des témoins supplémentaires peuvent être utilisés pour indiquer le débit d'air, le comptage des particules, la température, l'humidité et/ou autres grandeurs. Le stérilisateur 10 d'air ambiant selon cette forme de réalisation est un dispositif réclamant une faible puissance, et peut être enfiché dans n'importe quelle prise normalisée de la paroi.

Dans des variantes de réalisation, au lieu de raccorder les conduits d'expulsion 26 et d'admission 31 à travers une fenêtre ou autre baie pratiquée dans le mur, ces conduits peuvent être raccordés à un canal collecteur commun du système de ventilation de l'immeuble. De plus, au lieu de s'achever au-dessus du sol, l'extrémité inférieure du boîtier peut gagner un collecteur à l'intérieur d'un faux-plancher, du local. Dans ce cas, des perforations ménagées dans le faux-plancher peuvent autoriser, dans le local, une circulation d'air sensiblement laminaire qui peut favoriser un piégeage de particules en suspension dans l'air.

Bien que l'invention ait été décrite en détail à l'appui d'une forme de réalisation préférentielle, il est bien évident que l'invention n'est pas limitée à cette forme de réalisation. En revanche, de nombreuses modifications et variations apparaîtront aisément à l'homme de l'art, sans s'écarter du cadre et de l'esprit de la présente invention tels que définis dans les revendications annexées.

Revendications

1. Stérilisateur d'air ambiant pour retenir, par filtration, des particules et des aérosols renfermés par l'air d'un local, et pour détruire une biocontamination microbienne sur ces derniers, dans lequel un boîtier longiligne (11) comprend une extrémité (15) d'air réintroduit, percée d'un orifice (16) d'air réintroduit pour attirer de l'air réintroduit à partir d'un emplacement proche du sol dudit lo-

cal, et une extrémité de décharge (14) percée d'un orifice de sortie (22); un ventilateur (20), situé dans ledit boîtier, provoque une circulation forcée de l'air, dudit orifice d'air réintroduit jusqu'audit orifice de sortie; un groupe de filtration (23) du type HEPA, installé dans la région dudit orifice de sortie, piège et retient lesdites particules et lesdits aérosols lorsque ledit air circule, à travers ce groupe, d'un côté afflux vers un côté sortie de ce dernier; et une lampe germicide (25) à ultraviolets se trouve dans ledit boîtier, à son extrémité de décharge (14), afin d'exposer le côté afflux dudit groupe de filtration (23) du type HEPA, dans son intégralité, à un rayonnement ultraviolet d'une longueur d'ondes adéquate pour détruire ladite biocontamination microbienne; caractérisé par le fait qu'un filtre préalable (18) est logé dans ledit boîtier, en amont dudit ventilateur (20), de telle sorte qu'une zone de pression réduite soit définie entre le filtre préalable et le ventilateur (20), et qu'une zone de pression accrue soit définie entre le ventilateur et ledit filtre (23) du type HEPA; un orifice d'admission (32) ménagé dans le boîtier communique avec ladite zone de pression réduite, et un orifice d'expulsion (28) pratiqué dans le boîtier communique avec ladite zone de pression accrue; et un conduit (26) est sélectivement raccordé soit à l'orifice d'admission, soit à l'orifice d'expulsion, pour introduire de l'air conditionné dans le local ou pour expulser de l'air hors dudit local, et peut fonctionner sélectivement en un mode surpression dans lequel de l'air conditionné circule par ledit conduit (26) et par ledit orifice d'admission (32), afin d'entretenir une pression positive dans ledit local, et en un mode dépression dans lequel de l'air de sortie est évacué à l'extérieur du local, par l'intermédiaire dudit orifice d'expulsion (27) et dudit conduit (26), afin d'entretenir une pression négative à l'intérieur du local.

2. Stérilisateur d'air ambiant, selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit boîtier présente un prolongement de conduit (17) de hauteur variable, entre ledit orifice (16) d'air réintroduit et ledit ventilateur (20), pour permettre audit orifice d'air réintroduit d'être placé au voisinage direct du sol.

3. Stérilisateur d'air ambiant, selon la revendication 1, caractérisé, en outre, par le fait qu'une seconde lampe germicide (19) à ultraviolets est située au-dessous dudit filtre préalable (18), afin d'exposer un côté afflux de ce dernier à un rayonnement ultraviolet présentant ladite longueur d'ondes adéquate.

4. Stérilisateur d'air ambiant, selon la revendication

1, caractérisé, en outre, par le fait que ledit groupe de filtration (23) du type HEPA présente un filtre en quart de cylindre dont l'axe est agencé horizontalement, pour l'essentiel, au plafond précité.

5

5. Stérilisateur d'air ambiant, selon la revendication 1, caractérisé, en outre, par le fait qu'un écran frontal protecteur, formé par des rangées étagées de lattes (24), est installé sur le côté sortie dudit filtre (23) du type HEPA.

10

6. Stérilisateur d'air ambiant, selon la revendication 1, caractérisé, en outre, par le fait que le conduit (26) renferme un filtre d'expulsion (28) situé dans la région dudit orifice d'expulsion.

15

7. Stérilisateur d'air ambiant, selon la revendication 1, caractérisé, en outre, par le fait que ledit conduit (26) renferme un clapet antiretour (29) pour bloquer la circulation d'air qui le parcourt.

20

25

30

35

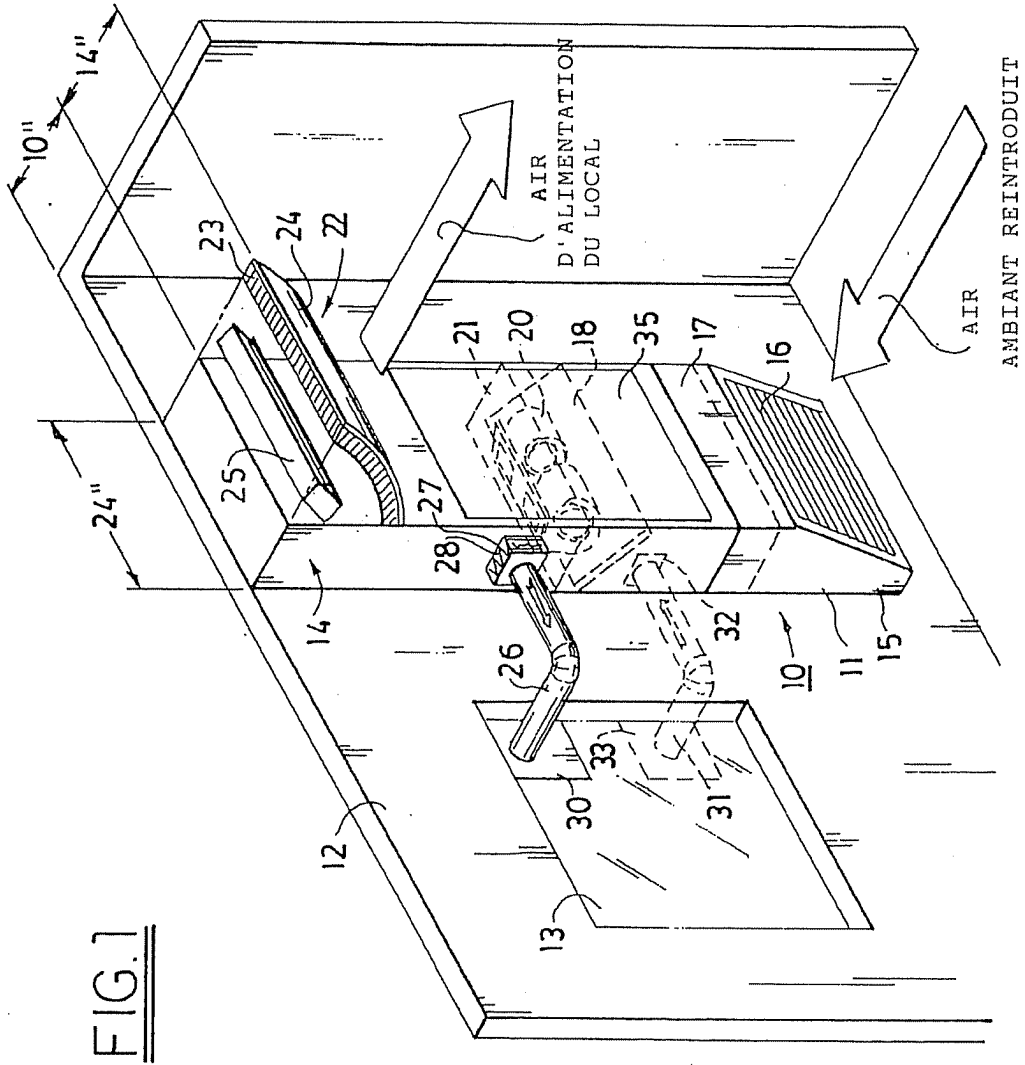
40

45

50

55

5



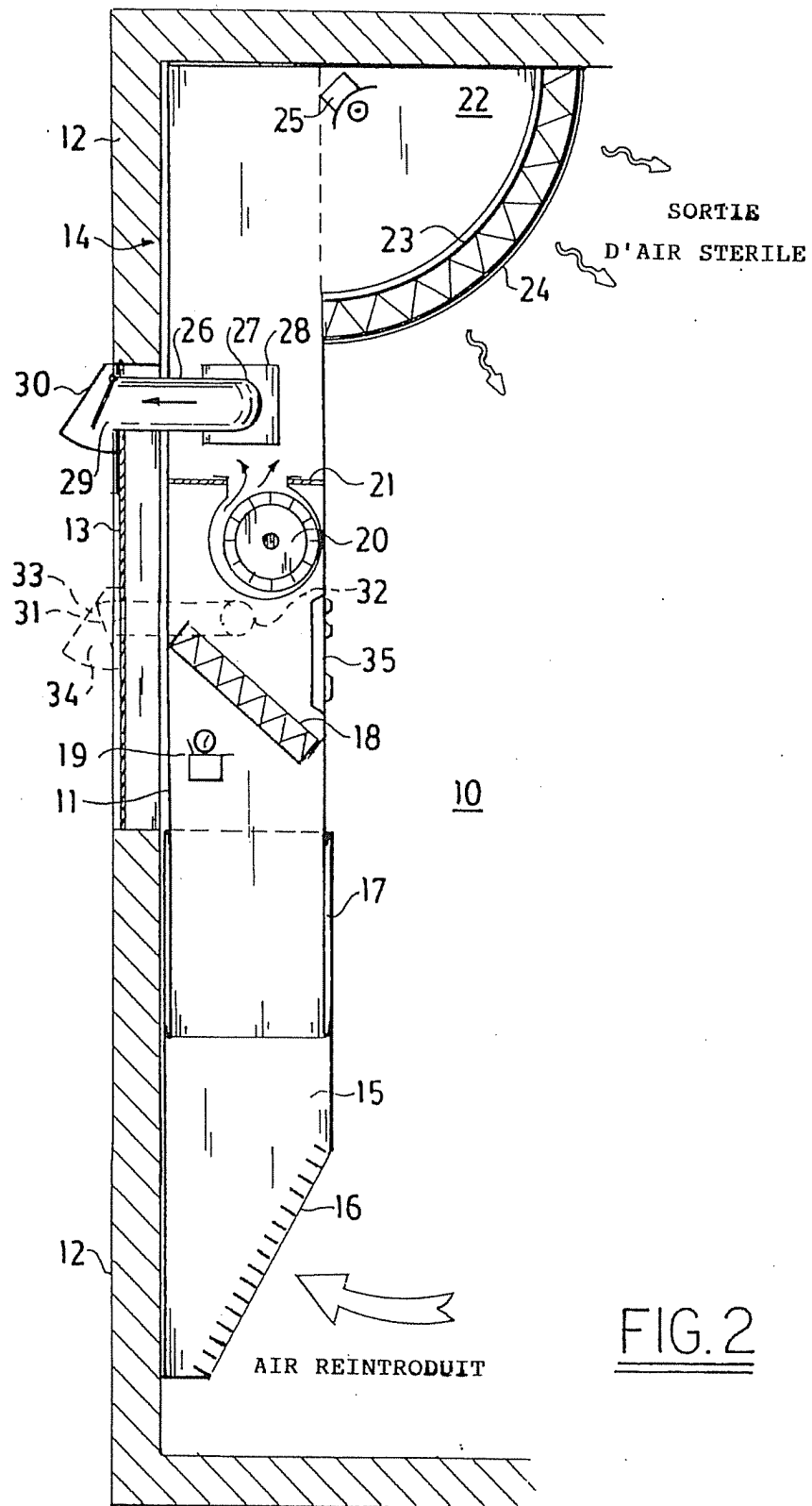


FIG. 2